

OBSAH

Předmluva	11
25. Sdílení hmoty	
Základní pojmy. Metody pro výpočet sdílení hmoty	13
Definice difúzních operací a jejich členění	13
Bilancování difúzních operací	15
Společné zásady bilancování	15
Energetická bilance	16
Teoretický a praktický stupeň	16
Stanovení počtu teoretických pater metodou faktoru operace	25
Účinnost a počet skutečných stupňů	26
Teorie sdílení hmoty mezi fázemi	27
Sdílení hmoty molekulární difúzí	27
Stacionární difúze	28
Nestacionární difúze	28
Sdílení hmoty a skupenství	29
Difúze v tekutinách	29
Diferenciální rovnice molekulární difúze	31
Sdílení hmoty mezi proudícími prostředími	33
Sdílení hmoty konvekce v představě dvoufilmové teorie	34
Symboly	45
Literatura	45
26. Absorpce a exsorpce	
Základní pojmy	46
Rovnováha mezi plynem a kapalinou	47
Henryův zákon	47
Druhy průmyslových absorpčních zařízení	47
Povrchové absorbéry	48
Plněné absorbéry	49
Druhy náplní a výplní	51
Absorbéry s výplní	53
Probublávací absorbéry	53
Rozstříkovačí absorbéry	53
Absorbéry s míchadly	55
Výpočty absorbérů	55
Látková bilance	55
Pracovní přímka absorpce	55
Výpočet rozměrů absorpčních zařízení	56
Výpočet plněných absorbérů	56
Výpočet patrových absorbérů	63
Absorpce s recirkulací absorbentu	64
Neizotermní absorpce	65
Entalpiická bilance absorbéru	65
Exsorpce	71
Výpočet exsorbérů	72
Vlivy uplatňující se při exsorpci	73
Symboly ke kap. 25 a 26	74
Literatura	76
27. Extrakce	
Úvod	77

Předpoklady použití extrakce	77
Základní pojmy	78
Grafický způsob bilancování	78
Rozdělovací koeficient	79
Volba rozpouštědla (extrakčního činidla)	80
Selektivita	80
Měrná hmotnost	83
Mezipovrchové napětí	83
Viskozita	83
Napětí par a možnost rekuperace	84
Teplota tuhnutí	84
Zápalnost	84
Jedovatost	84
Způsoby provádění extrakce kapaliny kapalinou	84
Násobná extrakce kapalinou	84
Poměrové souřadnice	85
Grafické řešení násobné extrakce — obecný případ	85
Grafické řešení násobné extrakce v dvouosém diagramu — 1. stupeň zjednodušení	86
Násobná extrakce rozpouštědlem obsahujícím extrahovanou složku	87
Výpočet extrakčním faktorem — 2. stupeň zjednodušení	89
Počet stupňů v násobné extrakci a potřeba rozpouštědla	90
Zhodnocení násobné extrakce	90
Protiproudá kontinuální extrakce kapalinou	91
Grafické řešení jednoduché protiproudé extrakce — obecný případ	92
Výpočet protiproudé extrakce při konstantním poměru toku inertů \bar{E}/\bar{R} . (1. stupeň zjednodušení)	94
Výpočet protiproudé extrakce extrakčním faktorem. (Poměr inertů $\bar{E}/\bar{R} = \text{konst}$, rozdělovací koeficient $k_C = \text{konst}$ — 2. stupeň zjednodušení)	96
Výpočet protiproudého extraktoru integrací rychlostní rovnice	96
Srovnání protiproudé a násobné extrakce	97
Extrakce se zpětným tokem	97
Extrakce dvěma rozpouštědly	99
Extrakční zařízení pro extrakci kapalinou	99
Sprechové kolony	100
Patrové kolony	101
Funkce kolon	101
Kolony s plynými patry	101
Kolony s děrovanými patry	101
Náplňové kolony	102
Kolony s příkonem vnější energie	102
Pulsační kolony	102
Kolony s vibračními patry	103
Kolony s mechanickým mícháním	103
Stupňové extraktory	105
Průtokové směšovače	105
Odstředivé extraktory	105
Kompaktní stupňové extraktory	106
Extrakce z tuhé fáze	106
Průběh extrakce	107
Způsob výpočtu	107
Analytický způsob	107
Grafický způsob	108
Extraktory tuhé fáze	115
Symboly	116
Literatura	117
28. Destilace a rektifikace	
Názvosloví a principy	118
Základní stavové diagramy	119
Závislost napětí páry na teplotě	119
Stavový diagram koncentrace — entalpie	121

Diagram složení — teplota	122
Rovnovážný diagram $y = y(x)$	122
Charakteristika zpracovávaných soustav	124
Dvousložkové soustavy	125
Ideální roztoky	125
Raoultův zákon	125
Stanovení teploty varu ideálních roztoků	126
Rovnovážný poměr	127
Relativní těkavost	127
Reálné roztoky	129
Reálné plynné soustavy	129
Destilace	130
Destilace reálných neazeotropních soustav	130
Rovnovážná destilace	130
Destilace s vodní parou	132
Přehánění inertním plynem	133
Diferenciální destilace	133
Kondenzace	138
Kondenzace reálných neazeotropních soustav	138
Rovnovážná kondenzace	138
Diferenciální kondenzace	139
Rektifikace	142
Princip rektifikace	142
Rektifikační kolona	144
Zesilovací kolona	144
Ochuzovací kolona	149
Úplná rektifikační kolona	153
Analytické stanovení počtu pater	159
Entalpická bilance rektifikační kolony	160
Výpočet rektifikačních kolon z entalpických vlastností dvousložkové soustavy	162
Srovnání kontinuální a diskontinuální rektifikace po ekonomické stránce	172
Azeotropní rektifikace	172
Srovnání s normální rektifikací	172
Volba pomocného činidla	173
Výpočty rektifikačních azeotropních kolon	175
Extrakční rektifikace	176
Volba rozpouštědla	179
Srovnání azeotropní a extrakční rektifikace	179
Rektifikační extrakce	180
Konstrukce rektifikačních kolon	180
Práce patra	181
Přepadová patra	182
Bezpřepadová patra	185
Patra se speciálními otvory	185
Výplňové kolony	186
Náplňové kolony	186
Volba způsobu rozdělení vícesložkové směsi	186
Mnohosložková rektifikace	187
Ostrost dělení	188
Principy výpočtů	189
Minimální počet pater a minimální refluxní poměr	190
Postup při navrhování rektifikačních kolon	191
Stanovení průměru kolony	191
Volba optimálních dimenzí kolony	192
Symboly	192
Literatura	194
29. Adsorpce	
Úvod	196
Mechanismus a typy adsorpce	196
Průmyslové adsorbenty	197
Aktivita adsorbentů	198

Fázová rovnováha při adsorpci	198
Adsorpce plynů a par	199
Adsorpce jedné složky	199
Adsorpce dvou složek	200
Adsorpce kapalin	201
Adsorpční teplo	202
Teorie adsorpce, adsorpční izotermy	203
Sdílení hmoty při adsorpci	204
Rychlost adsorpce	204
Výpočet součinitelů sdílení hmoty	206
Výpočty adsorpčních zařízení	207
Stupňová adsorpce	207
Zařízení a metody	207
Jednostupňová adsorpce	208
Vícetupňová adsorpce	210
Adsorpce s kontinuálním stykem fází	215
Adsorpce v pohyblivé vrstvě adsorbentu	215
Adsorpce v nehybné vrstvě adsorbentu	222
Zařízení a metody	222
Výpočet adsorbérů s nehybnou vrstvou adsorbentu	225
Volba rychlosti proudění tekutiny adsorbérem	233
Desorpce	233
Symboly	235
Literatura	236
30. Krystalizace	
Názvosloví a principy	237
Teoretické základy krystalizace	238
Látkové a entalpické bilance	239
Fázové rovnováhy	239
Látková bilance	239
Entalpická bilance	240
Kinetika krystalizace	241
Tvorbá krystalových zárodků	241
Kinetika růstu krystalů	243
Metody pro měření krystalizační rychlosti	244
Krystalizační zařízení	245
Hlavní typy krystalizátorů	245
Ochlazovací krystalizátory	246
Odparné krystalizátory	248
Vakuové krystalizátory	249
Sytiče	251
Výpočty krystalizátorů	251
Diskontinuální míchaný krystalizátor	251
Kontinuální míchaný krystalizátor	253
Klasifikační krystalizátory	256
Symboly	257
Literatura	259
31. Úprava vzduchu — vlhčení	
Základní pojmy	260
Statika a kinetika operace	260
Fázová rovnováha	261
Relativní vlhkost	262
Procentová vlhkost	262
Rosný bod	263
Měrná hmotnost vlhkého plynu	263
Entalpie vlhkého plynu	264
Stavový diagram vlhkého vzduchu	266
Čáry konstantní relativní vlhkosti φ	267
Izotermy v oblasti mlhy	268
Rosný bod ve stavovém diagramu	269
Směšování proudů vlhkého vzduchu	269

Změna stavu vstřikováním vody	270
Vstřikování páry	270
Zjednodušené stavové diagramy, používané při studiu a výpočtech sdílení hmoty a energie mezi kapalinou a vlhkým plynem	271
Křivka adiabatické saturace	272
Teplota vlhkého teploměru	273
Vyjádření sdílení hmoty na základě entalpičkových hnačích sil	276
Lewisovo kritérium	277
Průmyslové operace provázené změnou vlhkosti plynu	277
Obecná látková a entalpičková bilance	278
Rovnovážná teplota ve vlhčícím zařízení	278
Sdílení hmoty a tepla v koloně s náplní	281
Výpočty stavových parametrů atmosférických chladicích zařízení	283
Protiproudé zařízení	283
Souproudé zařízení	285
Odvlhčování plynu přímým stykem s chladnou kapalinou	285
Výpočet chladicí věže	286
Výpočet úhrnné hnačí entalpičkové síly	287
Výpočet vlhčicí patrové věže stupňovými tahy	290
Výpočet odvlhčovacích zařízení	293
Atmosférické chladiče a chladicí věže	295
Symboly	296
Literatura	297
32. Sušení	
Úvod	298
Sušení tuhé fáze — volba způsobu sušení	298
Sušení vypařováním a odpařováním	298
Statika a kinetika sušení	299
Statika sušení vzduchem	300
Výpočet sušáren	306
Řešení skutečné sušárny na stavovém diagramu	306
Vícestupňová sušárna	309
Sušení s recirkulací vzduchu	310
Sušení s regenerací tepla	310
Kinetika sušení	312
Vlastnosti sušených materiálů	312
Sušení za konstantních podmínek	314
Výpočet sušárny za proměnných podmínek	320
Sušárny	324
Postup při navrhování sušáren	324
Výběr metody a typu sušárny	325
Typy sušáren a jejich použití	327
Sušení plynů	334
Způsoby sušení plynů	334
Symboly	336
Literatura	337
Rejstřík	339